

РОЗРОБКА ЕНЕРГОПЕРЕТВОРЮЮЧИХ СХЕМ ТУРБОУСТАНОВОК З ВИКОРИСТАННЯМ НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНИХ ТЕПЛОВИХ ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Чорна Н.А.

*Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного
НАН України,
м. Харків*

Відомо, що в замкнених циклах енергетичних установок термодинамічна ефективність в значній мірі залежить від властивостей робочого тіла. Тому використання водню в якості робочого тіла в теплоенергетичних установках є більш переважним, ніж багатоатомних газів. Це відкриває перспективи створення високоефективних енергоустановок з турбоперетворювачами, які мають ряд значних переваг в порівнянні з традиційними газовими турбінами.

Було запропоновано схему утилізаційної водневої газотурбінної установки з термосорбційним компресором. Теплота низькопотенційних теплових ВЕР передається стислому водню і «гарячій» стороні термосорбційного компресора (ТСК). Процес нагрівання водню відбувається до температурного рівня T_1 , а в турбогенераторі здійснюється його розширення до тиску p_2 . Після цього водень низького тиску подається на «холодну» сторону компресора, де здійснюється процес сорбції водню металогідридом. Процес стиснення водню до значення p_1 здійснюється на «гарячій» стороні ТСК.

Для визначення ефективності водневого циклу було розраховано роботу при наступних умовах: тиск на вході в ТСК $p = 0,2$ МПа, $T = 298$ К. Теплота фазового переходу металогідриду $q_s = 15,5$ МДж/кг. Ступінь підвищення тиску в компресорі $\pi = 10$, що відповідає тиску на виході 2,0 МПа. За результатами розрахунків кількість теплоти, що передається силовому контуру складає $Q_r = 12,7$ МВт, потужність водневої турбіни – 2,85 МВт.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що застосування водневої турбіни для утилізації низькопотенційних теплових ВЕР буде сприяти істотному підвищенню ефективної потужності та ККД установок, і як наслідок зниженню питомої витрати палива на одиницю потужності. Крім того, включення водневого контуру із ТСК у схему поліпшує такий важливий показник роботи енергоперетворюючих систем, як питомий викид токсичних речовин.